

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-000972

(43)Date of publication of application : 05.01.1988

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

H01M 8/24

(21)Application number : 61-140086

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.06.1986

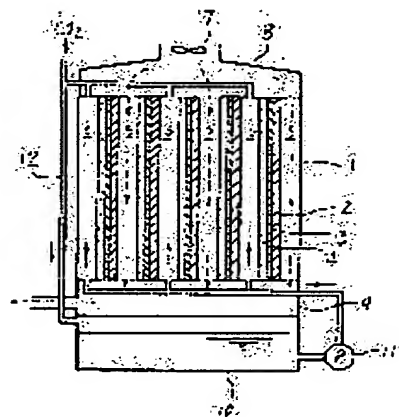
(72)Inventor : KURODA OSAMU  
OGAWA TOSHIO  
EBARA KATSUYA  
TAKAHASHI SANKICHI  
KOIKE SEIJI

## (54) FUEL CELL STRUCTURE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the moisture in the air chamber exhaust gas from condensing in the cell and in the cell outlet, by furnishing a common duct at the exhaust gas outlet in the cell air chamber, and keeping warm the common duct with the anolyte.

**CONSTITUTION:** The air is distributed by a blower 7 through a common air feeding duct 8 to the air chambers, and the exhaust gas is collected in a common exhaust duct 9 and then exhausted outward. The common exhaust duct 9 is arranged to be in contact with an anolyte tank 10 each other, and the exhaust gas is exhausted through the common exhaust duct 9 which is kept at the anolyte temperature. Since the anolyte temperature is almost equal to the temperature of the cell main body in the cell operation, the temperature of the exhaust gas released from each air chamber to the common exhaust duct 9 never goes down below the dew point, and a dew condensation and the air flow disturbance therefrom at the air chamber outlet can be prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-972

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>H 01 M 8/04  
8/24

識別記号

庁内整理番号

J-7623-5H  
R-7623-5H

④ 公開 昭和63年(1988)1月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 燃料電池構造

② 特 願 昭61-140086

② 出 願 昭61(1986)6月18日

⑦ 発 明 者 黒 田 修 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑦ 発 明 者 小 川 敏 雄 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑦ 発 明 者 江 原 勝 也 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑦ 発 明 者 高 橋 操 吉 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

① 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

④ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

燃料電池構造

## 2. 特許請求の範囲

1. 電池空気室の排気ガス出口部に、排ガス共通ダクトを設け、前記排ガス共通ダクトをアノライトで保温したことを特徴とする燃料電池構造。
2. 特許請求の範囲第1項において、前記排ガス共通ダクトとアノライトタンクを互いに隣接して設けることを特徴とする燃料電池構造。
3. 特許請求の範囲第1項において、一つの容器を仕切ることにより前記排ガス共通ダクトとアノライトタンクを形成し、前記排ガス共通ダクトを電池本体に接して設け、前記アノライトタンクはその下部に位置し、前記仕切板は水平面に対して傾斜角を持ち、かつ、開孔部を設けたことを特徴とする燃料電池構造。
4. 特許請求の範囲第1項において、前記共通ダクトをアノライトタンク内に収めたことを特徴とする燃料電池構造。

5. 特許請求の範囲第1項において、排ガス共通ダクトとアノライトタンクを、電極、セパレータを収めるべき枠体の切欠部を連通させることにより形成したことを特徴とする燃料電池構造。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

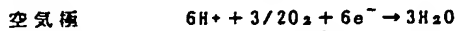
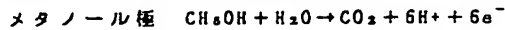
本発明は燃料電池に係り、特に、メタノールを燃料とし、硫酸水溶液を電解質とする酸性電解質型メタノール燃料電池の構成方法に関する。

〔従来の技術〕

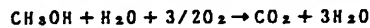
燃料電池は、高い発電効率が期待でき、騒音、振動が少なく、排ガスもクリーンであるため、新発電方式として期待されている。特に、液体メタノールを燃料とする酸性電解質型メタノール燃料電池（以下メタノール燃料電池）は、常圧かつ比較的低温（約60℃）で運転され、小型化も容易であるため、可搬型移動電源としてのひろい用途が期待され、活発な研究開発が進められている。

本電池は、一般に、メタノール極、電解質（陽イオン交換膜と硫酸）、空気極で単位電池が構成

され、単位電池をセパレータ（メタノール極及び空気極はそれぞれ燃料及び酸化剤を供給する流路を確保すると同時に単位電池を電氣的に接続する）を介して多数積層して構成する。具体的な電池の構成方法に関しては、例えば、特公昭48-28875号公報に示されている。本方式の電池ではメタノール極及び空気極にそれぞれ、アノライト（本電池において、メタノールは硫酸との混合水溶液としてメタノール極に供給する。この水溶液を以下アノライトと称する。）及び空気を供給すると、両極でそれぞれ以下の反応が生じ



電力を取り出すことができる。結局、全反応式は、



となる。

上式から明らかなように、空気極では水が生成し、これは、運転温度が通常60℃程度に選定されることから、未反応の空気（酸素）とともに電池系外へ排出される。

わずかの排ガスの温度低下が、空気室における水の凝縮による空気流路の閉塞、さらには、それに起因する種々のトラブル発生の原因となる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

以上の技術的課題に対して、空気の流れ方向は下降流とし、電池内で生成した凝縮水の電池外への排出を容易とする方法が考えられるが、空気室出口における排ガスとこれより低温の外気との接触による凝縮水生成の問題については完全ではない。本発明の目的は、空気室排出ガス中の水分の、電池内及び電池出口における凝縮を防止し、凝縮に伴って生じられる空気流れの阻害、電解液の流出等の問題を回避することができる燃料電池を提供することにある。

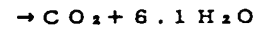
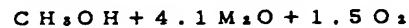
〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、電池空気室の排ガス出口部に排ガス共通ダクトを設け、この共通ダクトをアノライトで保温することにより達成される。

〔作用〕

本発明では、電池から排出された排ガスが、電

ところで、上式から明らかとなる水の収支の量的関係は、反応にのみ注目した原理的なものであり、実際の電池ではさらに複雑で、実験的に決定すべき事項である。発明者らの検討によると、燃料、酸化剤及び水の収支は、運転条件、使用材料等にも依るが、例えば、アノライトとして  $\text{CH}_3\text{OH}$ 、硫酸1.5Mの水溶液をメタノール極に供給し、空気極には空気を空気極1cm<sup>2</sup>あたり5ml/minの速度で供給し、温度60℃で運転した場合、前記反応式の表現を借りると、以下のようになる。



以上から、本電池では、大量の水の供給と排出に対して十分な考慮がなされなければならないことが分かる。特に、排出されるべき水の大部分は空気極（室）に存在し、これのスムーズな系外への排出が重要な技術課題となる。この運転条件下における空気室からの排出ガスの露点は、空気極に乾燥空気を供給した場合でも56℃程度であり、

池外でもアノライトにより保温され、露点以下に冷却されることがなく、空気室出口における凝縮水の生成とそれに起因するトラブルが回避される。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。

1は電池本体であり、空気極2、電解質としてのイオン交換膜3、メタノール極4からなる単位電池を多数積層してなり、各単電池の空気極側には酸化剤としての空気を流通させるための空気室5、メタノール極側には燃料としてのアノライトを流通させるためのメタノール室6を設けてある。発電にあたって、各空気室にはブローア7により給気共通ダクト8を通じて空気が分配供給され、排ガスは排気共通ダクト9に集められた後、外部に放出される。一方、アノライトは、アノライトタンク10から液送ポンプ11により各メタノール室に分配供給され、室外へ出たアノライトは反応生成物であるCO<sub>2</sub>ガスを分離後、ダクト12を通つて再びアノライトタンク10に戻る。排気共

通ダクト9はアノライトタンク10と互いに接して設けられ、排ガスはアノライト温度に保温された共通ダクト9を通過して外部へ排出される。通常、アノライト温度は運転中の電池本体温度とほとんど等しいため、各空気室から排気共通ダクトに排出された排ガスは露点以下に低下することが無く、空気室出口における結露及び結露による空気流通阻害が防止できる。

第2図は、本発明の他の実施例である。本図において、排気共通ダクト9とアノライトタンク10は共通の容器を仕切板11で仕切ることにより形成される。また、排気共通ダクト9は電池本体の底面に接して設けられ、アノライトタンク10は、さらに、その下部に位置する。仕切板11は、水平面に対して傾斜をもち、かつ、開孔部をもつ排気共通ダクト部とアノライトタンク部が連通している。本構造では、排ガスの結露が防止できることはもとより、排ガス中のミストを仕切板11で集め、液体をアノライトタンク10に戻し、排ガスのみを外部へ排出することができる。

一タ（空気及びアノライトの流路を確保するとともに単電池を電気的に接続する）を介して積層して、電池本体を構成した。電極面積は空気極、メタノール極とも $120\text{cm}^2$ とした。以上の電池本体に第1図に示した本発明の方法により排気共通ダクトとアノライトタンクを設けた。アノライト（ $\text{CH}_3\text{OH } 1\text{mol/l}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4 1.5\text{mol/l}$ の水溶液）を電池本体のメタノール室に循環、空気を $10\text{l/min}$ の流量で空気室に供給、温度を $60^\circ\text{C}$ とし、負荷電流を電子負荷装置で $7.2\text{A}$ （ $60\text{mA/cm}^2$ ）一定に調節して運転して得た出力電圧と運転時間の関係を第4図のAに示した。第4図から明らかなように、出力電圧として $7.6\text{V}$ （単位電池あたり $0.38\text{V}$ ）が得られ、この値は五十時間の運転を通して、測定誤差範囲内で、一定であつた。

全く同じ仕様で構成した電池本体に、第2図に示した方法で、排気共通ダクト及びアノライトタンクを設け、上記と同一運転条件で運転して得た出力電圧と運転時間の関係を第4図のBに示した。

本構造は、運転起動時でアノライトが十分に昇温されておらず、従つて排ガスがアノライトで冷却されて結露する場合、凝縮水を排気共通ダクトから除いてアノライトタンクへ戻す効果もある。

第3図は本発明のさらに他の実施例である。本図において、排気共通ダクト9はアノライトタンク10の内部に収められる。本構造では排気共通ダクトの保温効果は大きく、従つて、本発明の目的とする排ガスの空気室出口における結露防止効果もより確実である。

本発明の方法と従来の電池性能を比較すると以下の様であつた。

白金とルテニウムを担持した炭素粉末とポリテトラフルオロエチレンを混合して得たペーストをカーボンペーパーに塗布し、還元雰囲気中で焼成して得た空気極と、白金を担持した炭素粉末とポリテトラフルオロエチレンを混合して得たペーストをカーボンペーパーに塗布し、空気中で焼成して得たメタノール極と、陽イオン交換膜で単位電池を構成し、二十組の単位電池をカーボン製セパレ

さらに、第3図の方法で、アノライトタンク内に排気共通ダクトを設け、同様の検討をして得た結果を第4図のCに示す。図から明らかなように、何れの場合にも、電池出力電圧は極めて安定したものであつた。

一方、本発明の方法に依らず、すなわち、排気共通ダクトをアノライトで保温することなく、同一仕様の電池を同一条件で運転して得た結果が第4図のDである。この構造の場合、運転開始直後から電圧の低下が認められ、低下割合は時間の経過につれて増大した。運転中に電池本体の空気室出口を目視で観察したところ、凝縮水の生成が認められた。ここから、凝縮水の生成が各室空気への不均一な空気の分配、あるいは、空気流速の経時的変化、さらには、電解質の流出を引き起こし、電池出力低下に至つたことが明らかである。

〔発明の効果〕

本発明によれば、空気室出口における排ガスの結露と、それに起因する空気流路の閉塞、電解質の流出などの障害が防止され、メタノール燃料電

池の安定した運転が可能となる。

第5図及び第6図、第7図に、さらに本発明の他の実施例を示す。第5図は、空気極、メタノール極及びセパレータを収める枠体の平面図である。枠本体13には、空気極、メタノール極、セパレータを収める中央切欠部14、中央切欠部14の全周にわたって設けられたセパレータ固定部15、積層時に連通孔を形成すべく設けられた給気孔16、排気孔17、給アノライト孔18、排アノライト孔19が、さらに、積層時にアノライトタンクを構成するアノライトタンク孔20が設けてある。給アノライト孔18及びアノライトタンク孔20は排気孔17に隣接して位置する。アノライトタンク孔以外の孔は全て小溝21で中央切欠部14とつながり、電池組立時の空気室への空気の給排出とメタノール室へのアノライトの給排出を可能とする。本枠体を使用して積層電池を構成した場合の断面図を第6図、第7図に示す。両図において枠本体13毎にその中央切欠部に空気極2、セパレータ22、メタノール極3が収められ、

これを単位として、イオン交換膜23を介して、多数積層して単位電池が構成される。

また、第6図で枠本体の給気孔16により給気連通孔が、排気孔17により排気連通孔が、アノライトタンク孔18によりアノライトタンクがそれぞれ構成される。同様に、第7図において、排アノライト孔19により排アノライト連通孔が、給アノライト孔18により給アノライト連通孔が、アノライトタンク孔18によりアノライトタンクが構成される。

以上の方法によれば、特に排気共通ダクトやアノライトタンクを設けることなく、電気本体の積層と同時に、排気連通孔(排気共通ダクト)をアノライトタンクに隣接して形成することができ、排ガスの空気室出口部における結露を防止することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

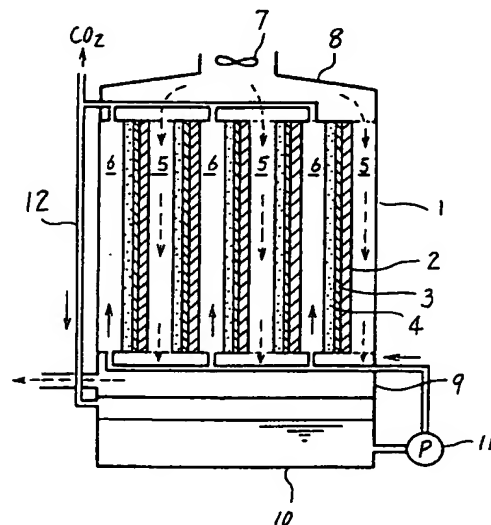
第1図、第2図は、本発明の一実施例の電池の構成図、第3図は、本発明の方法による電池の斜视图、第4図は、本発明の電池及び従来電池にお

ける出力電圧と運転時間の関係図、第5図は、本発明の方法による電池に使用される枠体の平面図、第6図及び第7図は、第5図に示した枠体を用いた積層電池の断面図である。

1…電池本体。

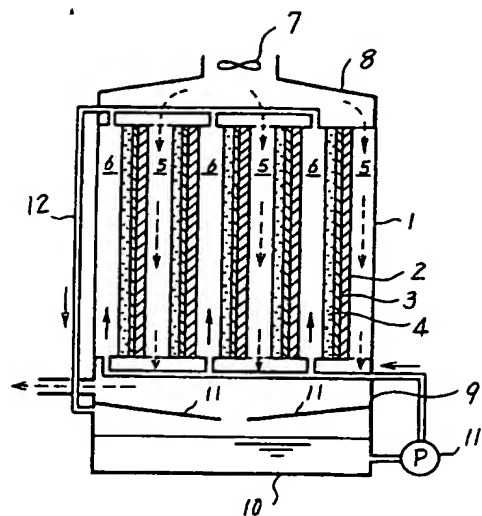
代理人 弁理士 小川勝男

第1図



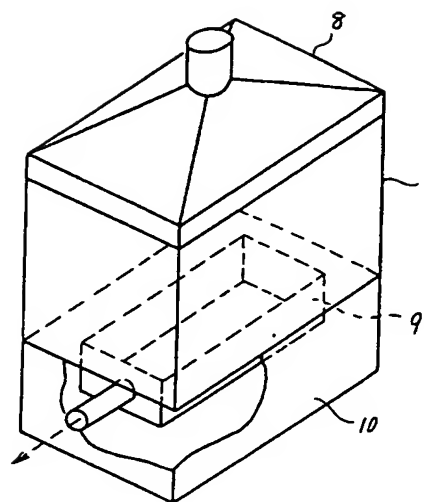
- 1…電池本体
- 5…空気室
- 9…排気共通ダクト
- 10…アノライトタンク

第 2 図



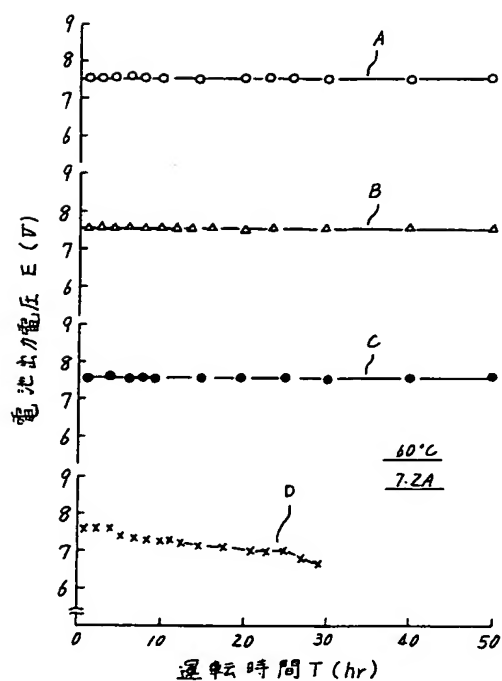
- 1 … 電池本体
- 5 … 空気室
- 9 … 排気共通ダクト
- 10 … アライトタンク
- 11 … 仕切板

第 3 図

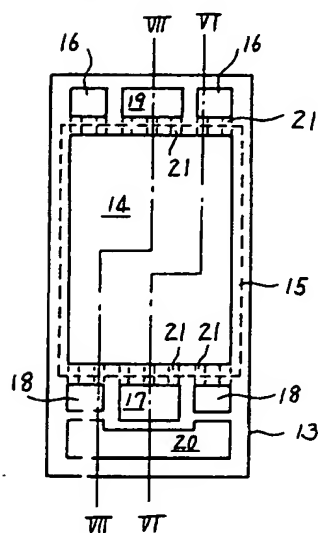


- 1 … 電池本体
- 9 … 排気共通ダクト
- 10 … アライトタンク

第 4 図

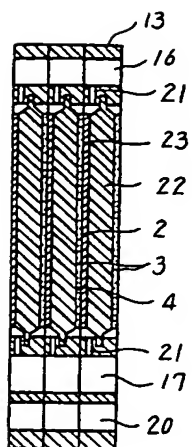


第 5 図

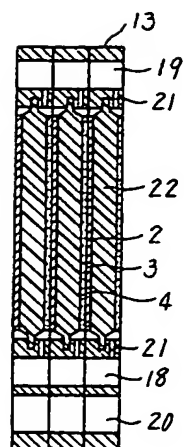


- 13 … 電池本体
- 16 … 給気孔
- 17 … 排気孔
- 18 … 給アライト孔
- 19 … 排アライト孔
- 20 … アライトタンク

第 6 図



第 7 図



- |           |            |
|-----------|------------|
| 13… 枠本体   | 19… 排アライ孔  |
| 16… 給気孔   | 20… アライタン孔 |
| 17… 排気孔   | 22… セパレータ  |
| 18… 給アライ孔 | 23… イオン交換膜 |

第1頁の続き

⑦発 明 者 小 池

清 二

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内